

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-151477

(43)Date of publication of application : 09.08.1985

(51)Int.Cl. F16K 31/06

(21)Application number : 59-007884

(71)Applicant : FUJI ELECTRIC CORP RES & DEV LTD

(22)Date of filing : 18.01.1984

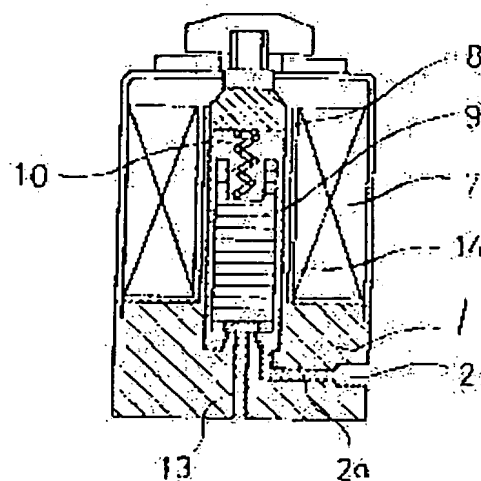
(72)Inventor : SAITO MASAO

(54) SOLENOID VALVE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain stable corrosion resistance even in a strong corrosive liquid environment by constituting at least the surface of a member, contacting with the liquid, of an amorphous alloy.

CONSTITUTION: A plunger 9 is formed to obtain a predetermined shape by laminating the thin films of amorphous alloy and the amorphous alloy film of 50 μ m thick is adhered to the surfaces of parts of the table 1 of main body and a fixed core 8, which are contacting with the liquid directly. A space between the table 1 of main body and a solenoid coil 7 does not contact with the liquid, however, the amorphous alloy thin film is adhered to the upper part of the table 1 so as to facilitate to form a magnetic path. A liquid supplying path 2a and an outflow port 13 are projected by laser beam with the sweeping speed of 2m/s, heated and cooled instantaneously and suddenly, whereby the surfaces thereof are made amorphous to the depth of the degree of 50 μ m.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-151477

⑬ Int. Cl.⁴
F 16 K 31/06

識別記号 庁内整理番号
E-7114-3H

⑭ 公開 昭和60年(1985)8月9日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 電磁弁

⑯ 特 願 昭59-7884

⑰ 出 願 昭59(1984)1月18日

⑱ 発 明 者 齊 藤 雅 男 横須賀市長坂2丁目2番1号 株式会社富士電機総合研究所内

⑲ 出 願 人 株式会社富士電機総合研究所 横須賀市長坂2丁目2番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 山 口 巖

明 細 書

1. 発明の名称 電磁弁

2. 特許請求の範囲

1) 円環状電磁コイルの中心を通つて設けられたブランジャが前記コイルから生ずる磁界によつて上下に移動することにより本体弁部との開閉作用をする流体用電磁弁において、構成部材が流体と接する箇所および磁路を形成する箇所の少くとも表面層が高耐食性非晶質合金からなることを特徴とする電磁弁。

2) 特許請求の範囲第1項記載の電磁弁において、表面層が高耐食性非晶質合金を貼付してなることを特徴とする電磁弁。

3) 特許請求の範囲第1項もしくは第2項記載の電磁弁において、高耐食性非晶質合金はFe-Or-Mo系合金からなることを特徴とする電磁弁。

4) 特許請求の範囲第1項記載の電磁弁において、表面層がレーザ光を照射して急熱急冷することにより非晶質化されたことを特徴とする電磁弁。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の属する技術分野〕

本発明は腐食性の強い液体を供給する機器の流体を制御する電磁弁の改良に関する。

〔従来技術とその問題点〕

塩酸、硫酸、硝酸などの無機酸や酢酸、しゅう酸、くえん酸などの有機酸や食塩水などの塩化物溶液など腐食性の強い液体を利用する場合は、系統機器の信頼性確保の点から耐食性の保持は重要な問題である。また医療や食品機器などの場合は、人体の生命や公衆衛生、食品衛生上の見地から、微量なりとも液中に金属類の析出などは絶対に許されない。

又使用される液体は、金属類に対してきわめて腐食性の高い雰囲気となつている。したがつてこのような条件と環境下で使用される電磁弁の電磁石部分や弁体部分のように常時液体にさらされている部分は軟磁性材料であることに加え、耐食性の高い材料で構成されることが必要条件となる。

第1図は従来用いられている例えば飲料用自動販売機などの電磁弁の要部断面図を示したもので

ある。第1図において、1は本体台座であり、腐食性の強い液体が供給される供給口2および液の通路2aを有し、リング3を介して磁性材からなる固定コア台座4を内蔵している。本体台座1の上部では固定板5が抑えボルト6で固定され、固定板5の上に電磁コイル7が配置され、固定コア台座4と一体に設けられた中空円筒の固定コア8が電磁コイル7に巻繞されるように配設される。この固定コア8の中に円柱状の磁性材からなるブランジャ9が収められ、ブランジャ9の上端にコイル状スプリング10が挿入され、その一端は磁性材からなる固定コア先端部11に接し、ブランジャ9の下端面にはゴムパッキン12が埋設され、本体台座1に設けられた液体の脱出口13を開閉する蓋の役割をもつ。液体は供給口2から供給され、本体台座1内の液通路2aを経て、本体台座1、リング3、固定コア台座4およびブランジャ9で形成される空間部分にまで達し、この空間部に常時液が溜留するようになる。

以上のような部材構成をもつた電磁弁は、電磁

弁に通電すると、磁気作用によりブランジャ9、固定コア台座4、電磁コイル7および固定コア先端部11とを通る磁束が生じ、ブランジャ9はスプリング10を圧縮して上方に押し上げられ、蓋の役目をしているブランジャ9の下端に埋設されたゴムパッキン12も上方に移動するから、その周辺に溜留している液体は脱出口13に流れ込み液体が排出される。一定時間後に電磁コイル7の通電が停止されると磁気作用が失われブランジャ9の上端の圧縮されたスプリング10が解放されることによりブランジャ9は再び元の位に戻り、ゴムパッキン12により液の通路が閉じられる。

従来電磁弁は常時腐食性の強い液体と接触する部分、すなわち、たとえばブランジャ9や固定コア先端部11には日本工業規格に定められたSUS403系のステンレス鋼、本体台座1には同じくSUS304系のステンレス鋼が用いられ、これらの材料が腐食性の強い液体にさらされることから、さらに耐食性を増すための対策として、これらの材料にクロムめつきやニッケルめつきなどの表面

処理を施すとか、高純度フェライトステンレス鋼に置き換えるなどの方法がとられてきた。しかしながら、表面処理ではめつき層にピンホールや微細な亀裂を生じ、高純度フェライトステンレス鋼は高純度上に微細な亀裂に対して脆性を起こすなど局部腐食もしくは全面腐食の発生を防ぐことは困難であり完全な耐食性を期待することができなかった。すなわち、ブランジャ9下端面に埋設されたゴムパッキンの接合面やリング接触部に生ずるすきま腐食あるいは本体台座内部やブランジャ9の局部腐食などに起因するゴムパッキンの脱落や異臭の発生もしくは錆つきにより電磁弁自体が作動できなくなるなど多くの欠点をもっていた。

〔発明の目的〕

本発明の目的は上述の欠点を除去し、腐食性の強い液体環境においても安定した良好な耐食性を有する電磁弁を提供することにある。

〔発明の要点〕

本発明の電磁弁は液体と接触する部材の少くとも表面が非晶質合金からなるものである。

〔発明の実施例〕

以下本発明を実施例に基づき説明する。

一般に金属の腐食現象はその金属が存在している環境との相互作用で起こる化学的化すなわち金属表面における酸化還元反応であつて腐食反応速度が問題である。ある条件下で腐食し難い材料というのは、その条件で腐食速度が十分遅いことを意味する。したがつて材料間の耐腐食性を比較する場合には、ある環境下に金属材料を一定期間放置したときの腐食量、および金属材料の断面密着腐蝕すれば断面密度と位置の関係から求められた分断曲線の形態から材料間の耐食性を比較検討することが通常行われている。

本発明においても従来の電磁弁部材として用いられていたステンレス系合金に対して、より耐食性の良好な材料として非晶質合金を用ひ、従来の耐食合金との耐食性能の比較を行った。第2図は従来の耐食合金である13Cr鋼、JISに規定されるSUS316ステンレス鋼、ニッケル基合金の商標名「ハステロイB」および「ハステロイC」

と選択した2種類の非晶質合金とを塩酸濃度と所定時間における腐食量との関係で調べたものである。選択した非晶質合金はいずれも超急冷法により得られた厚さ約50μmの薄板であり、第2図における曲線イはFe-10Cr-5Mo合金であり、曲線ロはFe-20Cr-10Mo合金である。第2図からわかるように非晶質合金はいずれも従来の耐食合金より腐食速度が著しく遅く優れた耐食性を示している。

第3図は10%硫酸溶液を用いてSUS304系ステンレス鋼とFe-10Cr-5Moの非晶質合金の電位-電流密度と電位の関係で調べた分極曲線であり、第3図の曲線イで示した非晶質合金と曲線ロで示したステンレス鋼とは、電位の变化に対応する電流密度に大きな差が見られ、曲線イは電位の变化に対し電流密度が低くしかも偏かな変動で推移しており、いわゆる活性ピークのない曲線である。このことは非晶質合金の方がSUS304系ステンレス鋼より耐食性に優れていることを表わしている。

付もしくはレーザー加工により設けられた非晶質合金膜の部分で14で表わす。なお本発明の電磁弁では本体台座1の内面に非晶質合金薄膜を貼付するため、第1図に示したリング3のシールが必ずしもよくないので本体台座1と固定コア8とを一体構造とし、リング3、固定コア台座4、固定板5を取り除いた構造としてある。

本発明に用いられる非晶質合金薄膜は例えば第2図、第3図に示したFe-10Cr-5Mo合金などが適している。耐食性は前記した通り良好であることに加えてこの系の合金は磁気特性に優れているから、電磁気作用により作動するこの種の電磁弁には好適と見える。

〔発明の効果〕

以上実施例で説明したごとく本体台座とブランジャを備え、電磁石部によりブランジャを上下させることにより弁の開閉操作を行う液体電磁弁において、この電磁弁の構成部材が、強酸性や高濃度の塩化物溶液中に常時さらされている被液個所に磁気特性の良好な、極めて耐腐食性に優れた非晶

以上の実施例から電磁弁の構成部材のうち、直接腐食性の液体と常に接触している部分は、少くとも表面が非晶質合金で被覆されていれば従来の部材に比べて著しく腐食による故障を軽減させることができる。

第4図はこのようにして得られた本発明の電磁弁の要部断面図を示したものであり、第1図と共通部分は同一符号をもつて表わしてある。

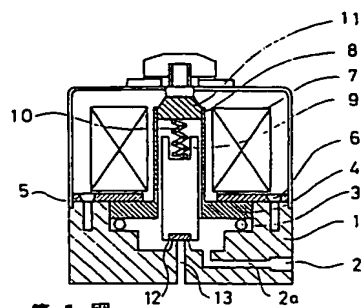
第4図ではブランジャ9は非晶質合金の薄板を積層して所定形状に加工し、非磁性のSUS316ステンレス製本体台座1、固定コア8の被液部が接する部分には約50μm厚の非晶質合金薄膜を表面に貼付する。ただし本体台座1と電磁コイル7の間は液には接触しないが磁路を形成しやすいように本体台座1の上部に非晶質合金薄膜を貼付する。また液体の供給通路2aと液出口13は樹脂を貼付することができないのでこれらの箇所にはレーザービームを掃引速度2m/secで照射し同時に急加熱急冷却することにより表面から深さ50μm程度を非晶質にすることができる。薄膜の貼

質合金または非晶質合金膜を形成したために、従来のステンレス鋼やその他の耐食性合金を用いた電磁弁に比べて電磁気的および機械的な機能をなら損うことなく、極めて安定した耐食性を示し、従来のようにめつきを調す必要もなく、すきま腐食や全面腐食などを防ぐことができ、電磁弁の寿命を大巾に延ばすことを可能にしたものである。

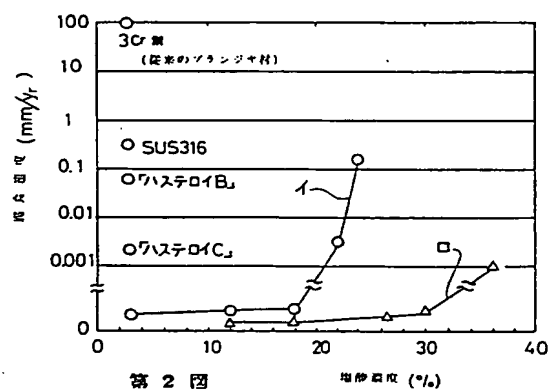
4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の液体用電磁弁の要部断面図、第2図は耐食合金と非晶質合金の腐食速度を比較して示した線図、第3図は耐食合金と非晶質合金の分極曲線を比較して示した線図、第4図は本発明の電磁弁の要部断面図である。

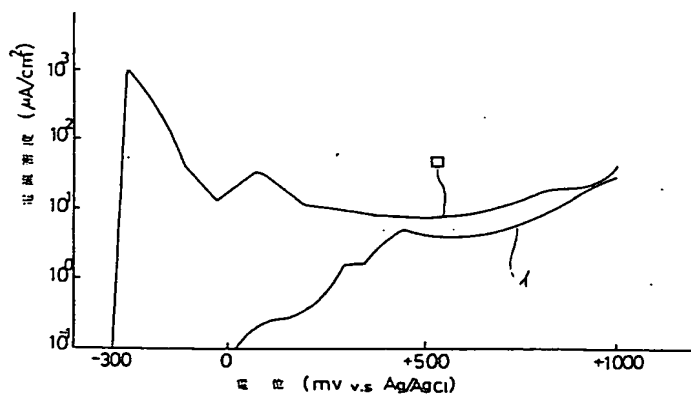
1：本体台座、2：液体供給口、2a：液体通路、3：リング、4：固定コア台座、5：固定板、7：電磁コイル、8：固定コア、9：ブランジャ、10：コイル状スプリング、11：固定コア先端部、12：ゴムパッキン、13：液体液出口、14：非晶質合金膜。



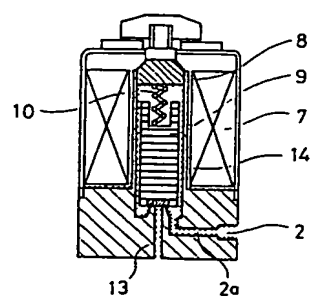
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図